

ESTUDIO MELITOPALINOLOGICO EN EL ANDEVALO (HUELVA).*

P. L. ORTIZ

Departamento de Botánica. Facultad de Biología. Sevilla.

(Manuscrito recibido el 20 Octubre 1987, aceptado el 24 Febrero 1988)

RESUMEN. Se han estudiado al microscopio óptico ocho muestras de miel y tres de polen procedentes de diferentes localidades del Andévalo (Huelva). Se han identificado treinta y ocho tipos polínicos. *Cistus ladanifer* y *Eucalyptus* spp. están presentes en todas las muestras de miel analizadas. *Eucalyptus* spp. y *Cistus* spp. son las principales fuentes de polen en la comarca, en tanto que *Eucalyptus* spp., *Lavandula stoechas* y *Echium plantagineum* proporcionan la mayor parte de la miel. Localmente, la mielada puede constituir un aporte importante de azúcares.

SUMMARY. Eight honey and three pollen samples from different localities of El Andévalo (Huelva) have been studied by light microscope. Thirty eight pollen types have been identified. *Cistus ladanifer* and *Eucalyptus* spp. are present in every analysed honey sample. *Eucalyptus* spp. and *Cistus* spp. are the main pollen sources in the region, while *Eucalyptus* spp., *Lavandula stoechas* and *Echium plantagineum* furnish the greatest part of the honey. Locally, honeydew may be important supplying sugars.

INTRODUCCION

La abeja doméstica, *Apis mellifera* L., es capaz de obtener alimento (néctar y polen) de la mayoría de los tipos florales (PERCIVAL, 1947), e incluso de otras fuentes no florales (CRANE & WALKER, 1925). Para lo pasar de la gran variedad de plantas de las que la abeja melífera se alimenta, ocurre normalmente que el polen o los azúcares de ciertas especies son preferidos a los de otras. Influenciada por diversos factores, la abeja selecciona entre

todas las posibles fuentes de alimento, eligiendo aquéllas que le son más ventajosas (VISSCHER & SEELEY, 1982).

El análisis microscópico del sedimento polínico de las mieles, así como el del polen recolectado por las abejas bien en cargas o bien en celdillas, contribuye de manera decisiva a conocer cuáles son las preferencias alimenticias de las abejas con respecto a la flora de la región estudiada (SHARMA, 1970; CHATURVEDI, 1973). Sin duda este conocimiento es de gran interés para planificar de un modo racional el

*Realizado con cargo a los proyectos 0264/82 y PA 85-297 de la CAICYT.

aprovechamiento de los recursos naturales (ARROYO et al., 1986).

La región estudiada, El Andévalo, es la comarca andaluza más occidental y, a grandes trazos, ocupa el cuadrante S.O. de la provincia de Huelva. Está constituida por materiales pizarrosos paleozoicos, siendo los suelos, en general, ácidos y poco desarrollados. Presenta un paisaje de cadenas de colinas poco elevadas que apenas superan los 600 metros en las cotas más altas. Las tierras cultivadas ocupan el 13% de la superficie (olivo, vid, frutales, forrajes...). Existen algunas dehesas, pero la mayor parte del territorio está ocupada por repoblaciones forestales de pinos y sobre todo eucaliptos, encontrándose además extensas superficies ocupadas por matorral (jaral, aulagar y brezal principalmente).

MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado al microscopio óptico ocho muestras de miel y tres de polen procedentes de colmenas enclavadas de modo fijista en diversas localidades an-

devalenses (Tablas I y II: Alosno, A; Cabezas Rubias, B; San Bartolomé de la Torre, C; San Silvestre de Guzmán, D; Santa Bárbara de las Casas, E; Tharsis, F; Valverde del Camino, G; Villanueva de las Cruces, H; Villablanca, I; y Villanueva de los Castillejos, J.).

El análisis microscópico de las muestras se ha llevado a cabo siguiendo el método empleado por ORTIZ (1985).

Para la identificación de los tipos polínicos se han usado la clave palinológica de MOORE & WEBB (1978) y preparaciones de referencia procedentes de la Palinoteca del Departamento de Botánica de la Facultad de Biología de Sevilla.

RESULTADOS

Los resultados del análisis cuantitativo de las muestras de miel se presentan en la TABLA I. En términos generales, el sedimento de estas mieles es abundante, estando constituido en todas las muestras estudiadas tanto por granos de polen como por elementos indicadores de la mielada.

Muest. de Miel	N.G.POLEN	N.E.MIED	N.E.BT.T	CLS
A	4.000.000	20.000	4.020.000	V
B	460.000	6.400	466.400	III
C	137.000	3.800	140.800	III
D	788.000	18.400	806.400	IV
E	4.380.000	84.000	4.464.000	V
F	1.038.000	9.600	1.047.600	V
G	55.600	2.300	57.900	II
H	644.000	16.000	660.000	IV

TABLA I.- Resultados del análisis cuantitativo de las muestras de miel. Los números de granos de polen, de elementos de mielada y de elementos botánicos totales se refieren a 10 gramos de miel. Las clases corresponden a las establecidas por Maurizio (1949) sec. MAURICIO (1979).

N.G.POLEN: Número de granos de polen; N.E.MIED: Número de elementos de mielada; N.E.BT.T: Número de elementos botánicos totales; CLS: Clase.

TABLA II

TIPOS POLINICOS	MUEST. DE MIEL								MUEST. DE POLEN		
	A	B	C	D	E	F	G	H	A	I	J
<i>Pistacia lentiscus</i>	--	--	6	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Echium plantagineum</i>	--	7	1	8	--	2	3	25	1	8	--
<i>T. Campanula erinus</i>	--	7	--	1	--	9	18	21	--	--	--
<i>T. Cistus crispus</i>	8	2	1	--	--	8	1	4	5	--	7
<i>Cistus ladanifer</i>	3	6	3	1	2	5	7	6	--	17	1
<i>Cistus monspeliensis</i>	--	7	--	--	--	2	8	--	1	--	11
<i>Cistus psilosepalus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--
<i>Cistus salvifolius</i>	--	--	--	--	6	1	--	--	--	1	--
Otras Cistáceas(*)	1	--	1	--	--	2	--	--	1	1	--
<i>T. Anthemis arvensis</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--
<i>T. Carduus bourgeanus</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	3
<i>T. Crepis capillaris</i>	2	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--
<i>Helianthus annuus</i>	--	--	--	2	1	--	--	--	--	--	--
Otras Compuestas(*)	--	1	2	1	--	2	1	1	2	--	--
Crucíferas	--	--	--	--	--	--	1	--	--	--	--
<i>T. Raphanus raphanistrum</i>	--	--	1	--	--	--	--	--	--	3	--
<i>Erica</i> spp.	--	--	1	--	5	2	1	--	--	--	--
<i>T. Linaria amethystea</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	1	--	--
<i>Securinega tinctoria</i>	--	--	--	--	--	--	--	1	--	2	--
<i>Castanea sativa</i>	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--
<i>Quercus</i> spp.	2	3	--	2	6	3	--	9	--	3	--
<i>T. Ballota hirsuta</i>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	31
<i>Lavandula stoechas</i>	--	2	--	2	1	1	5	7	--	--	28
<i>Mentha pulegium</i>	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Otras Labiadas (*)	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--
<i>T. Genista</i>	--	--	--	1	3	1	3	2	1	21	4
<i>Lotus parviflorus</i>	--	--	--	3	--	--	--	--	--	--	--
<i>Ononis</i> sp.	--	--	--	--	--	--	--	2	--	--	--
Leguminosas(no Genisteae)	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Eucalyptus</i> spp.	57	52	66	69	72	57	45	5	83	43	--
<i>Myrtus communis</i>	24	6	2	--	--	1	4	9	--	--	--
<i>T. Olea europaea</i>	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--
<i>Hypecoum imberbe</i>	--	--	4	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>Papaver rhoeas</i>	--	--	2	--	--	--	--	--	--	--	--
<i>T. Reseda luteola</i>	--	--	1	--	--	--	--	2	--	--	7
<i>Rubus ulmifolius</i>	--	--	3	--	--	--	--	2	--	--	--
<i>Citrus</i> spp.	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6
Umbelíferas	--	--	--	1	--	--	--	--	--	--	--
Otros (*)	3	4	4	6	4	3	3	4	1	1	2

TABLA II.- Resultados porcentuales del análisis cualitativo, presentándose únicamente los porcentajes iguales o superiores a uno. (*) Incluye varios tipos polínicos cuyos porcentajes individuales son inferiores a la unidad; algunos de estos tipos pueden estar incluidos entre los citados en la tabla.

La fracción polínica es, con mucho, la más importante del sedimento. Los elementos característicos de la mielada son escasos, y corresponden a hifas y esporas de hongos. En la muestra de Santa Bárbara de las Casas estos elementos representan una cifra relativamente importante.

En la TABLA II aparecen los resultados del análisis cualitativo de las muestras de miel y de polen. Se han identificado 38 tipos polínicos diferentes, presentes en alguna de las muestras al menos en un 1%. El número de estos tipos encontrados en cada muestra oscila entre 7 y 15. Los tipos polínicos identificados corresponden tanto a plantas nectaríferas como a plantas poliníferas.

Ninguno de los tipos polínicos identificados se encuentra representado en la totalidad de las muestras. *Cistus ladanifer* (Lams. I y II, figs. d), *Eucalyptus* spp. (Lams. I y II, figs. b) y *Compositae* (Lam. I, fig. a) están presentes en 10 de las 11 muestras, estándolo en todas las de miel. El polen del género *Cistus* (Lam. I, figs. d, y Lam. II figs. d, j, k) está representado en todas las muestras estudiadas, presentando cualquiera de ellas (excepto D) al menos dos tipos pertenecientes a este género. El género *Eucalyptus* (Lams. I y II, figs. b) presenta los porcentajes de aparición más elevados. Su polen es, siguiendo la clasificación de Zander (sec. MAURIZIO & LOUVEAUX, 1967), el tipo dominante en 8 de las muestras. *Echium plantagineum* (Lam. I, figs. c), *Lavandula stoechas* (Lam. II, fig. i), *Myrtus communis* (Lam. I, fig. f), tipo *Cistus crispus* (Lam. II, fig. k) *Quercus*

spp. (Lam. II, figs. g) y tipo *Genista* (Lam. II, figs. h) son tipos presentes en más de la mitad de las muestras, además de los anteriormente citados.

DISCUSION

De acuerdo con los resultados obtenidos, las mieles del Andévalo se caracterizan por la presencia de elevados porcentajes de polen de *Eucalyptus* spp. (Lams. I y II, figs. b) en sus espectros, así como de *Cistus* spp. (Lam. I, figs. d, y Lam. II, figs. d, j, k) y *Compositae* (Lam. I, fig. a) en porcentajes inferiores.

Las muestras de Valverde del Camino y San Bartolomé de la Torre, pertenecientes a las clases II y III respectivamente, corresponden a mieles extraídas por centrifugado (LOUVEAUX et al., 1978). El polen de *Eucalyptus* spp. (Lams. I y II, figs. b) aparece representado con porcentajes elevados en ambas muestras. Un factor a tener en cuenta al valorar el origen botánico de estas mieles es que el polen de *Eucalyptus* (Lams. I y II, figs. b) tenderá a estar hiperrepresentado en sus espectros (ESPADA, 1984), debido a la estructura floral de este taxón, su abundantísima producción de polen recogido en grandes cantidades por *Apis mellifera*, y el pequeño tamaño del mismo. A pesar de esto, puesto que *Eucalyptus* es la única planta nectarífera cuyo polen aparece representado de manera importante en la miel de San Bartolomé de la Torre, cabe afirmar que ésta es una miel monofloral. Al contrario que el de *Eucalyptus*, el polen de *Lavandula*

stoechas (Lam. II, fig. i) tenderá a aparecer infrarrepresentado en los espectros polínicos (STANLEY & LINSKENS, 1974). Así, la presencia de un 5% de este polen en la miel de Valverde del Camino indica una relativa importancia del néctar de *L. stoechas* como materia prima de la misma, más aún si se tiene en cuenta que aparece junto a un porcentaje elevado de un polen hiperrepresentado como es el de *Eucalyptus* (Lams. I y II, figs. b). Por tanto, la materia prima de esta miel han sido los néctares de *Eucalyptus* spp. y *Lavandula stoechas*. La aportación en néctar de *Echium plantagineum* es desdeñable, pues además de que su polen aparece en bajo porcentaje, se trata de que un tipo polínico hiperrepresentado (ESPADA, 1984).

La muestra de Cabezas Rubias, casi en el límite de las clases III y IV, plantea ciertas dudas sobre el método de extracción. No obstante se conoce por indicación del apicultor que la cosechó, que esta miel fué extraída por prensado. El resto de las muestras, con un contenido polínico muy elevado, se incluyen en las clases IV y V, y corresponden a mieles extraídas por prensado (LOUVEAUX et al., l.c.).

Gran parte del polen presente en las mieles prensadas procede del almacenado en los panales y ha sido incluido en la miel durante el proceso de extracción. La adición de este polen a la miel imposibilita la determinación de su origen botánico (LOUVEAUX et al., 1978). Es obvio que la materia prima de estas mieles es el néctar de las especies nectaríferas cuyo polen aparece representado en sus espectros, o

bien la mielada si sus indicadores son abundantes. Sin embargo, no es posible establecer en qué medida han contribuido estas distintas fuentes. Dicho esto, y a la vista de los resultados, se puede afirmar que *Eucalyptus* spp., *Echium plantagineum* y *Lavandula stoechas* son las principales fuentes de miel en El Andévalo. Localmente, la mielada llega a tener cierta importancia.

Por otra parte, los tipos polínicos bien representados en las mieles extraídas por prensado corresponden a plantas que han sido importantes fuentes de polen para sus abejas productoras. Vistos los espectros de estas mieles y los de las muestras de polen, cabe destacar a *Eucalyptus* spp. y *Cistus* spp. como principales proveedores de polen para las abejas en esta comarca. Ambos taxones tienen en común el ofrecer a los polinizadores gran cantidad de polen fácilmente accesible, lo que, sin duda, constituye un gran atractivo. Algo menos importantes en este sentido son *Echium plantagineum*, *Myrtus communis*, *Quercus* spp., *Genisteae*, *Campanulaceae* y *Compositae*.

Es remarcable que especies con marcado síndrome nectarífero como *Echium plantagineum*, *Lavandula stoechas* y otra *Labiatae* con polen tipo *Ballota hirsuta*, sean utilizadas por las abejas como fuentes de polen. Esto concuerda con la afirmación de PERCIVAL (1947) de que una buena fuente de néctar suele ser usada también como aporte polínico.

El género *Cistus*, que ocupa extensas áreas en esta comarca, florece en plena primavera. En esta época se registra la máxima intensidad de cría en las colmenas,

BIBLIOGRAFIA

y con ello, la mayor entrada de polen en las mismas (PERCIVAL, 1955; JEFFREE & ALLEN, 1957). Por tanto, esta comarca posee un enorme potencial productor de polen.

Lavandula es una buena fuente de azúcares en la época de mayor intensidad de cría. Por el contrario, *Echium plantagineum* y, sobre todo, *Eucalyptus camaldulensis* florecen a final de primavera o principios de verano. En esta época las colonias han aumentado considerablemente su población y están preparadas para recoger y almacenar importantes cantidades de miel. *Eucalyptus camaldulensis*, debido a su abundancia en la región, su gran producción de néctar y la fecha de su floración, ha de ser el taxón que proporcione las cosechas de miel más importantes en la comarca.

Eucalyptus globulus, también presente en la zona, es de floración invernal y por su potencial nectarífero y polinífero constituye, sin duda, un soporte importante para el mantenimiento de las colmenas en invierno.

Por todo esto se puede concluir que El Andévalo es una región con enormes posibilidades para la apicultura.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al Prof. Dr. S. Talavera Lozano, la Dra. M. J. Díez Dapena y la Dra. I. Fernández González por sus comentarios, sugerencias y ayuda.

- ARROYO, J., J. A. DEVESA, J. HERRERA, P. ORTIZ & S. TALAVERA (1986). Resumen del proyecto de investigación: La Flora Melitófila en Andalucía Occidental. *Vida Apícola* 18:33-39.
- CHATURVEDI, M. (1973). An analysis of honeybee pollen loads from Banthra, Lucknow, India. *Grana Palynol.* 13:139-144.
- CRANE, E. & P. WALKER (1985). Important honeydew sources and their honeys. *Bee World* 66(3):105-112.
- ESPADA, T. (1984). Contribución al conocimiento de las mieles de producción nacional: espectro polínico de la miel de brezo de Cataluña. *Vida Apícola* 11:17-20.
- JEFFREE, E. P. & M. D. ALLEN (1957). The annual cycle of pollen storage by honeybees. *J. of Econ. Entomol.* 50(2):211-212.
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO & G. VORWOHL (1978). Methods of Melissopalynology. *Bee World* 59:139-157.
- MAURIZIO, A. (1979). Microscopy of honey. In E. CRANE (ed.) *Honey. A Comprehensive Survey*. Heinemann, London. 240-257.
- MAURIZIO, A. & J. LOUVEAUX (1967). Les méthodes et la terminologie en méli-sopalynologie. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 3:291-295.
- MOORE, P. D. & J. A. WEBB (1978). *An illustrated guide to Pollen Analysis*. Hodder and Stoughton, London.
- ORTIZ, P. L. (1985). Análisis polínico de mieles y celdillas de las sierras del Sur de Córdoba (España). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2:353-360.
- PERCIVAL, M. (1947). Pollen collection by *Apis mellifera*. *New Phytol.* 46:142-173.
- (1955). The presentation of pollen in certain Angiosperms and its collection by *Apis mellifera*. *New Phytol.* 54:353-368.
- SHARMA, M. (1970). An analysis of pollen loads of honey bees from Kangra, India. *Grana Palynol.* 10:35-42.

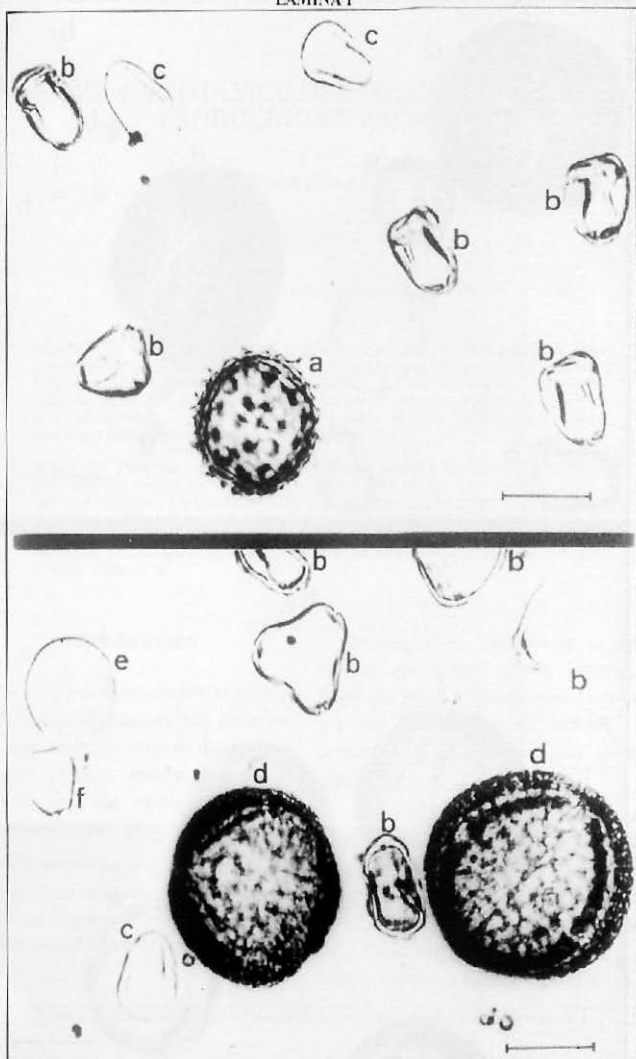
STANLEY, R. G. & H. F. LINSKENS (1974). *Polen. Biology Biochemistry Management*. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. New York.

VISSCHER, P. K. & T. D. SEELEY (1982). Foraging strategy of honeybee colonies in a temperate deciduous forest. *Ecol.* 63(6):1790-1801.

Lámina I.- Polen procedente de las muestras de San Silvestre de Guzmán (arriba) y de Tharsis (abajo): a, *Helianthus annuus*; b, *Eucalyptus* spp.; c, *Echium plantagineum*; d, *Cistus ladanifer*; e, polen tipo *Campanula erinus*; f, *Myrtus communis* (MO). Escala: 20 μ m.

Lámina II.- Polen procedente de las muestras de Villablanca (arriba) y de Villanueva de los Castillejos (abajo): b, *Eucalyptus* spp.; d, *Cistus ladanifer*; g, *Quercus* spp.; h, polen tipo *Genista*; i, *Lavandula stoechas*; j, *Cistus monspeliensis*; k, polen tipo *Cistus crispus* (MO). Escala: 20 μ m.

LAMINA I



LAMINA II

